

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-007373

(43)Date of publication of application : 14.01.1993

(51)Int.Cl.

H04N 13/02

H04N 5/225

H04N 5/232

(21)Application number : 03-005929

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 22.01.1991

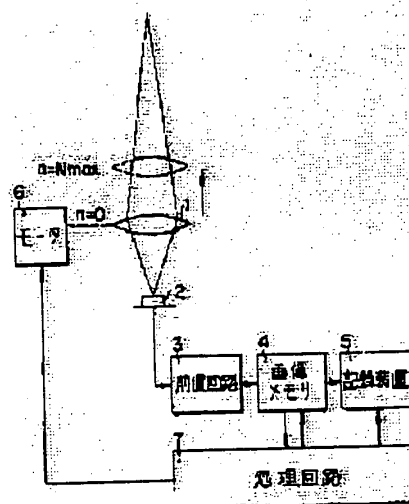
(72)Inventor : YOSHIDA HIDEAKI

(54) STEREOSCOPIC ELECTRONIC STILL CAMERA

(57)Abstract:

PURPOSE: To devise a camera such that a 2-eye reflex optical system is not required different from a conventional stereoscopic camera resulting in requiring no large sized configuration, no range finder over a wide band by means of an ultrasonic wave or the like is not required and an optical system of a conventional single-eye reflex electronic still camera is utilized without any modification.

CONSTITUTION: The above camera consists of a focusing lens 1 driven by a motor 6, a CCD 2, a pre-stage circuit 3, a memory 4 for a picture data, a picture storage device 5, and a processing circuit 7. The processing circuit 7 calculates an optimum focusing position for each division area based on a picture data for each drive stage number and calculates a shift for generating a stereo pair picture based on the focusing position data to generate the stereoscopic picture data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.01.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3112485

[Date of registration] 22.09.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

* NOTICES *

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A focus data appearance means to obtain each data showing the focus degree of two or more split fields set up in the concerned field at the time of covering the predetermined section and making it scan a focusing glass as a value about the position of a focusing glass. An optimum focus position identification means to each discriminate the optimum focus position data corresponding to the optimum focus status for every above-mentioned split field among each data obtained by the above-mentioned focus data appearance means. A shift-amount calculation means to compute the necessary reproduction position shift amount for reproducing a solid picture image for every above-mentioned split field based on the optimum focus position data discriminated by the above-mentioned optimum focus position identification means, respectively. The solid electronic still camera characterized by coming to provide a record signal shift means to perform signal processing for performing record corresponding to the necessary reproduction position shift amount obtained by the above-mentioned shift-amount calculation means for every above-mentioned split field.

[Translation done.]

* NOTICES *

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to a solid electronic still camera and the solid electronic still camera which can acquire the picture image for solid image display in a still camera in detail based on a photographic subject distance information.

[0002]

[Description of the Prior Art] About a solid picture image camera or solid image display equipment, much proposals are made from the former. For example, the image-measuring equipment of an indication in a Provisional-Publication-No. 23740 [50 to] official report acquires a regeneration picture image, i.e., the picture image of a stereo pair, although a photograph of a photographic subject is taken with two cameras and a part for the parallax by the left eye and the right eye was shifted to right and left. In addition, in order to observe the picture image of this stereo pair as a solid picture image, the liquid crystal spectacles driven as everyone knows synchronizing with a regeneration screen are used.

[0003] Moreover, the solid image display equipment of an indication in the Japanese Patent Publication No. 36240 [55 to] official report is the solid image display equipment which obtained solid image information combining flat-surface screen information and the depth information. The depth information in this equipment may be computed in quest of a mutual correlation of the signal from the image information a photograph of was taken with two cameras, and you may enable it to use the altitude determination means by the ultrasonic wave or the Hertzian wave.

[0004] Moreover, as other solid image display equipments, although there is also a thing using the hologram, this method is still expensive equipment and separates from the field of the technical domain of things, such as an electronic camera of this invention, in the place of present.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is necessary to use two cameras and space and the problem on a cost are in the above-mentioned Provisional-Publication-No. 23740 [50 to] official report with the image-measuring equipment of an indication as photography equipment of a solid image. Moreover, with the camera with the taking lens of two eyes, it is possible to take similarly a photograph of the picture image of a stereo pair, and too, since it has two optical system, the physique of a camera becomes large, it is dealt with and there is a difficulty also in cost.

[0006] Moreover, although the solid image display equipment of an indication in the Japanese Patent Publication No. 36240 [55 to] official report is effective about sending of solid image information, a problem is in the means for acquiring a depth information. That is, with a means by which a depth information is acquired on the basis of the data a photograph of was taken with two cameras or the camera of 2 eye type as mentioned above, photography equipment and an arithmetic unit are too complicated, and cannot say it as a suitable thing. Moreover, it can consider measuring photographic subject distance, using a ultrasonic wave, a laser beam, etc. as a means to acquire other depth informations. However, it is difficult to perform the measurement over a photographic subject's whole region, and to acquire a good nature solid picture image.

[0007] The purpose of this invention is made in order to solve above-mentioned fault, it obtains

optimum focus position data by scanning of a focusing glass, and acquires the picture image of solid image display based on the data. Without need of optical system of 2 eye type like the conventional thing, therefore large-sized-izing, the distance measuring equipment of the wide area by the ultrasonic wave etc. is not needed, but it is also to use the optical system of the conventional 1 eye type still camera as it is to offer the solid electronic still camera of a possible low cost.

[0008]

[Means for Solving the Problem] A focus data appearance means to obtain each data showing the focus degree of two or more split fields set up in the concerned field when the solid electronic still camera of this invention covers the predetermined section and makes it scan a focusing glass as a value about the position of a focusing glass. An optimum focus position identification means to each discriminate the optimum focus position data corresponding to the optimum focus status among each data obtained by the above-mentioned focus data appearance means for every above-mentioned split field. A shift-amount calculation means to compute the necessary reproduction position shift amount for reproducing a solid picture image based on the optimum focus position data discriminated by the above-mentioned optimum focus position identification means for every above-mentioned split field, respectively. It is characterized by coming to provide a record signal shift means to perform signal processing for performing record corresponding to the necessary reproduction position shift amount obtained by the above-mentioned shift-amount calculation means for every above-mentioned split field.

[0009]

[Function] Based on the optimum focus position data discriminated by the above-mentioned optimum focus position identification means for every above-mentioned split field, a necessary reproduction position shift amount is computed, respectively, and the signal for performing image recording for solid image display recorded corresponding to the necessary reproduction position shift amount is acquired.

[0010]

[Example] Based on the example of illustration, this invention is explained below. Drawing 1 is a main block diagram of the solid electronic still camera of this invention. This camera obtains the optimum focus positional information of each split field of a photographic subject by scanning of a focusing glass, and computes a solid reproduction position shift based on the information, further, it generates the picture image of a stereo pair by the shift amount, and a focusing glass 1 lets it out by the motor 6 controlled in the processing circuit 7 first. Suppose that the delivery domain is from position at infinity (drive number of stages $n=0$, such as a stepping motor) to a near position (drive number-of-stages $n=N_{max}$, such as a stepping motor).

[0011] Image formation of the photographic subject light which carried out incidence from the focusing glass 1 is carried out on CCD2 which is an imager, and it is outputted to the front-end circuit 3 as an image pick-up signal. In this front-end circuit 3, after making processing of sample hold, a process, an amplification, etc., further, A/D-conversion processing is carried out and an image memory 4 once memorizes as a digitization video signal. And based on the above-mentioned image data, the optimum focus position to each split field of a photographic subject image is detected by the processing circuit 7, and the buffer memory in a processing circuit memorizes.

[0012] And based on the above-mentioned focus position data, the shift amount for stereo pair picture images which shows the amount of the parallax of the eye of the right and left to an appointed photography picture image calculates. Furthermore, based on the shift amount, the address on the memory of each pixel is changed and the data of a stereo pair picture image (refer to the drawing 8) are generated. D/A conversion of this stereo pair image data is carried out, and it is written in the floppy disk of a magnetic recording medium 5.

[0013] In addition, you may be made to write this record in the memory card of a solid-state memory recording device with a digital signal. Moreover, it is good to record L picture image on 1 track scale division, and to record R picture image on 2 track scale division to field record data, respectively, if it is the case where the image data of the above-mentioned stereo pair has L

image data and R image data to one picture, for example, it records on a floppy disk. And to frame record data, to record L picture image on 1 and 2 truck scale division, and what is necessary is just made to record R picture image on 3 and 4 truck scale division, respectively. Moreover, it is also possible to record on the truck which the data of the subject-copy image (refer to the drawing 7) with which the move of a shift amount besides the above-mentioned stereo pair picture image is not made also follow. This present picture image is a picture image a photograph of was taken with the lens 1, and the picture image of one sheet the focus suits whose center section corresponds.

[0014] Next, the split field of the above-mentioned photographic subject image is explained concretely. Drawing 2 shows the picture image G frame incorporated by CCD2, and subdivides it in the shape of a grid. Let the one field be a split field (areas i and j). Although it is better for this split field to be possible, to restrict the resolution top of a solid picture image, and to be subdivided, if it is made not much small, the fault of changing data by slight motion of a photographic subject will arise. Moreover, since a focus detection, processing speed, memory space which are mentioned later are affected, a proper area is defined from those conditions. In addition, as shown in drawing 2, area i of a split field and area j correspond to the sequential predetermined memory addresses A_i and A_j of the processing circuit 7 etc., respectively, and the number-of-stages data of each focus position are written in those addresses.

[0015] A detection of the optimum focus position of each above-mentioned split field carries out digital quantity region band pass filter ** of the data corresponding to the concerned split field among the image-memory data obtained in connection with a delivery of a focusing glass 1, and extracts the contrast information which is a high region component, i.e., a contrast value. And the above-mentioned lens drive number of stages judged to be a focus position with reference to the contrast value is considered as the above-mentioned optimum focus position. Drawing 3 shows the contrast value change of areas i and j to lens delivery drive number-of-stages n: As shown in this view, it is shown that it will be in the optimum focus status (a contrast value shows a peak) by drive number-of-stages p (i) to area i, and it is shown that it will be in the optimum focus status by drive number-of-stages p (j) to area j. An optimum focus drive number of stages is detected to all the areas of picture frame G, and it is used for the operation of a shift amount mentioned later.

[0016] Then, based on the optimum focus drive number of stages of each area i which is the above-mentioned split field detected by the processing circuit 7, i.e., contrast value peak number-of-stages p, (i), it is necessary to compute the shift amount for generating, the parallax by the eye, i.e., a stereo pair picture image, on either side. Drawing 4 is drawing having shown the relation of the position of picture frame flat-surface F which is going to generate the position and solid picture image of an eye on either side, and distance l_0 shows the spacing of an eye and picture frame flat-surface F.

[0017] The above-mentioned drive number of stages has the relation proportional to the display by the diopter scale of photographic subject distance. Therefore, the above-mentioned shift-amount S (i) of area i is shown by primary formula with a contrast value peak number of stages, namely, — $s(i) = k \{p(i) - P_0\}$ (1)

It becomes. Here, k is a coefficient which gives a cubic effect, is defined by the function of human being's eye, and is set to $k \geq 0$. Moreover, P_0 shows the lens drive number of stages corresponding to the above-mentioned distance l_0 . In addition, since the detection precision of AF (autofocus) is also proportional to the diopter of photographic subject distance, it is convenient to be ** carried out of the shift amount by (1) formula. Moreover, only shift-amount s (i) is shifted to right-hand side by the above-mentioned (1) formula by L picture image of a stereo pair screen, and only shift-amount s (i) is shifted to left-hand side by R picture image. However, when a sign becomes -, it is shifted to an opposite direction with the above. Moreover, as shown in a formula (1), the shift amount of the photographic subject on a picture frame flat surface is set to 0.

[0018] Next, based on the flow chart of view 9, it explains per solid image data generation processing operation of the camera of this exampl. First, in step S1, a focusing glass 1 is returned to an initial valve position (drive operation $n = 0$). Then, it will be in the waiting state of

an ON operation of a trigger switch (step S2). Pr d terminated drives a motor 6 a number of stages every by trigger switch-on, and incorporation of image data is started (step S3). And it continues until number-of-stages n is set to number-of-stages Nmax of point-blank range (step S4, 5). When a drive number of stages reaches Nmax, it progresses to step S6. In addition, processing from this step S1 to step S5 is processing by the focus data appearance means. [0019] In step S6, the aforementioned peak number-of-stages p (i) for every area is computed based on the above-mentioned image data (step S6). In addition, this step is processing by the optimum focus position identification means.

[0020] Then, based on each above-mentioned number-of-stages p (i), shift-amount s (i) for every area for a stereo pair picture image is computed by the aforementioned (1) formula (step S7). In addition, this step serves as processing by the shift-amount calculation means.

[0021] Then, each pixel data in which only each above-mentioned shift-amount s (i) has photography informations (a color, luminosity, etc.) to one image data a photograph of was taken by the focusing glass 1 is shifted, and the stereo pair image data of L and R is generated (step S8). In the above-mentioned L and R picture image, it becomes a symmetrical shift position. Processing of this step is processing of a record signal shift means.

[0022] And in step S9, the sub routine of correction processing which is processing and stopgap processing of the lap section which are mentioned later is called. This processing is processing of the lap section which are mentioned later is called. This processing is processing which was produced since shift processing of L or R picture image was performed to the original photography data and which laps and corrects a fraction and the fraction of an opening. After the above-mentioned correction processing, the stereo pair image data of L and R is transmitted and recorded on a recording device 5, and ends this processing. Drawing 8 shows an example of the stereo pair picture image of L generated by the above-mentioned data processing and R. Drawing 7 shows the mono-***** picture image before shifting. Among the photographic subjects of drawing 7, a short distance and B make it as middle distance, and photographic subject A makes C a long distance.

[0023] Drawing 10 shows the sub routine of lap section processing called by the above-mentioned step S9. This lap section D says the fraction with which areas i1 and i2 have lapped on L or R screen so that it may be shown as a result of [5] shift processing (for example, drawing). In addition, it is the image changed into the image seen from the position shifted to the left or the right from the taking-lens position where L and R picture image are actual as main causes which lap partial D produces in this way, and is for the fraction (lap section D) which it can curve, and the concerned photographic subject should become a negative, and should disappear to produce a visual axis virtually. Therefore, if the lap section is rectified using the image data of the photographic subject of the nearer one in order to rectify this lap fraction, the correction which does not have sense of incongruity more will be made.

[0024] Then, distinction of whether it laps on the image data shifted at step S21 in this sub routine, and there is any section is performed. If there is no lap section, it will escape from this sub routine. When there is lap section, it progresses to step S22, and the value of the peak number of stageses p (i1) and p (i2) of the concerned areas i1 and i2 to carry out is compared. [0025] And when [with the number-of-stages p (i1) larger than number-of-stages p (i2)] it cuts (i.e., when the position of an area i1 is more situated in this side), it progresses to step S23, and the image data of an area i1 is used as image data of this lap section. However, conversely, when the number-of-stages p (i2) is larger than number-of-stages p (i1) (i.e., when the position of an area i2 is this side), it progresses to step S24, and the image data with an area i2 is used as image data of this lap section. This processing is performed to the lap section of all image data, and a return is carried out from this sub routine.

[0026] Drawing 11 shows the sub routine of stopgap section processing called by the above-mentioned step S9. This stopgap processing is processing which rectifies the opening between the areas produced by shift processing. Since areas i1 and i2 have estranged on L or R screen so that it may be shown as a result of [6] shift processing (for example, drawing), this opening section E is produced. In addition, the fraction L and whose R picture image are images changed into the image seen from the position shifted from the actual taking-lens position to the left or the right, and a visual axis does not look virtually from a lens 1 the surroundings behind [small]

a photographic subject as main causes which the opening section produces in this way -- an opening -- ** -- it carries out and is for being generated Therefore, if the opening section is rectified using the image data of the photographic subject of the area of the farther one in order to rectify this opening section, the correction which does not have sense of incongruity more will be made.

[0027] Then, distinction of whether there is any opening section on the image data shifted at step S31 in this sub routine is performed. If there is no fraction of an opening, it will escape from this sub routine. When there is opening section, it progresses to step S32, and the value of the peak number of stageses $p(i1)$ and $p(i2)$ of the concerned areas $i1$ and $i2$ to carry out is compared.

[0028] And when [with the number-of-stages $p(i1)$ larger than number-of-stages $p(i2)$] it cuts (i.e., when the position of an area $i1$ is more situated in this side), it progresses to step S33, and the image data and the image data of near of an area $i2$ are obscured and used as image data of this opening section. However, conversely, when [with the number-of-stages $p(i2)$ larger than number-of-stages $p(i1)$] it cuts (i.e., when the position of an area $i2$ is more situated in this side), it progresses to step S34, and as image data of this opening section, the image data and the image data of near of an area $i1$ are obscured, and it uses as correction value. This processing is performed to the fraction with the opening between all image data, and a return is carried out from this sub routine. In addition, you may rectify the above-mentioned correction in a gray color, using not only the data of area i but the image data before and behind it.

[0029] By the way, in distinction processing of step S 22 and 32 in the above-mentioned sub routine, the value of the peak number of stageses $p(i1)$ and $p(i2)$ does not become equal. The ground laps or it is because an opening is what is produced by the difference in the photographic subject distance of an area.

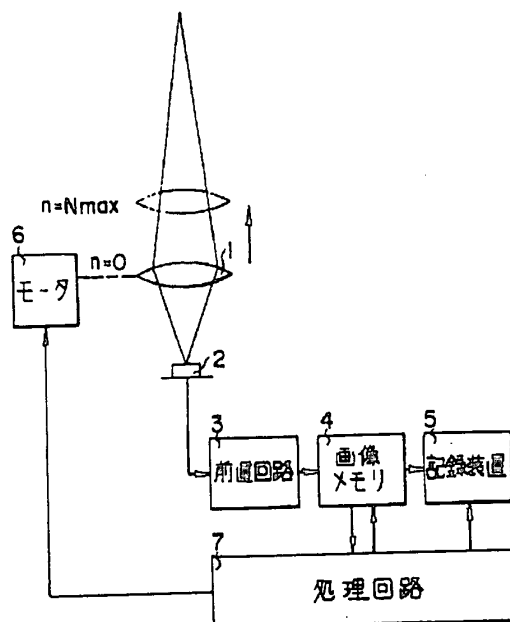
[0030] Moreover, in step S 3 and 4 of the above-mentioned main routine, it is necessary to incorporate all the image data of each number of stages, and becomes disadvantageous in memory space. This problem is solvable with the technique shown in Japanese Patent Application No. 269490 [two to] for which these people applied previously. That is, it leaves only a required information, and the remaining data can save memory sharply, if it is made to clear.

[0031] Moreover, the number of the lens drive number of stageses for incorporating a contrast information needs to set up an appropriate number of stages by memory space, the processing time, etc. Moreover, although one image data which had a focus in the center section as a photography picture image of the origin for generating the image data of a stereo pair picture image in the above-mentioned example was used, if only the image data of the area which the focus suited to each area is extracted from the photography picture image of all drive number of stageses and a stereo pair picture image is generated, a deep stereo pair picture image will be infinitely acquired for the depth of focus.

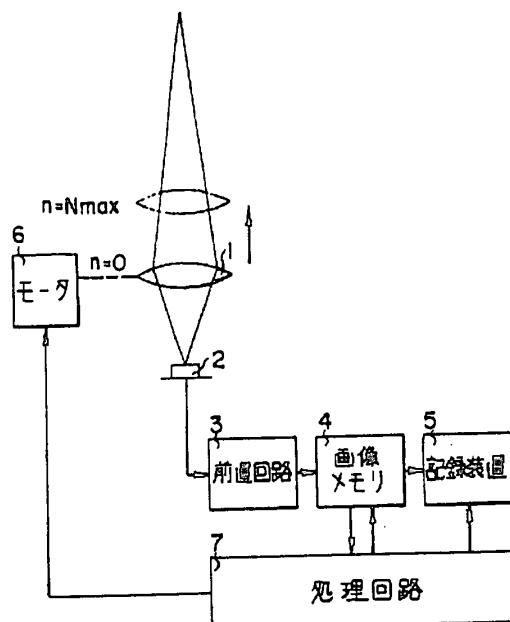
[0032]
[Effect of the Invention] As mentioned above the solid electronic still camera of this invention Since optimum focus position data are obtained by scanning of a focusing glass and the picture image of solid image display was acquired based on the data, the thing of this invention without not needing optical system of 2 eye type like the conventional stereoscopic camera, therefore large-sized-izing moreover, it is also possible not to need the distance measuring equipment of the wide area by the ultrasonic wave etc., but to use the optical system of the conventional 1 eye type electronic still camera as it is, it is compact, and is a low cost -- etc. -- it has a remarkable effect

[Translation done.]

Drawing selection [Representative drawing]

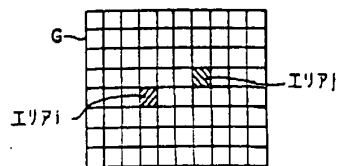


[Translation done.]

Drawing selection Drawing 1

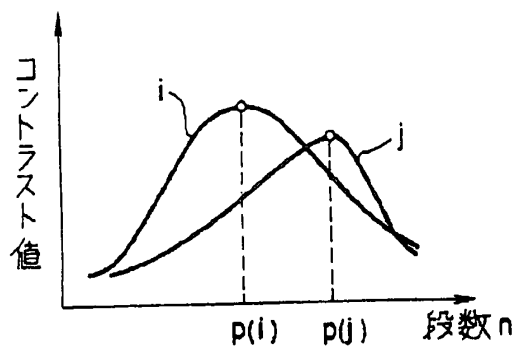
[Translation done.]

Drawing selection Drawing 2



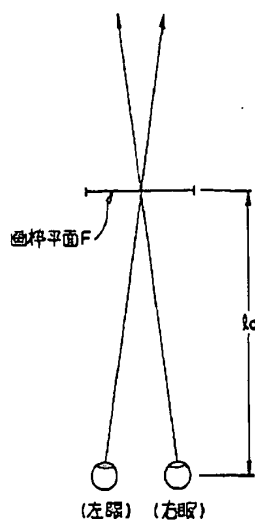
[Translation done.]

Drawing selection Drawing 3



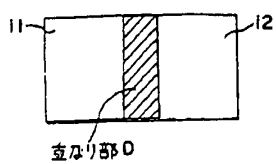
[Translation done.]

Drawing selection Drawing 4



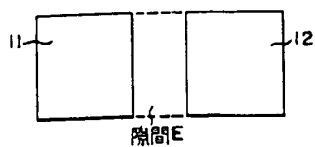
[Translation done.]

Drawing selection



[Translation done.]

Drawing selection



[Translation done.]

Drawing selection



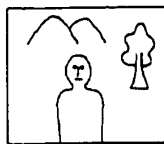
[Translation done.]

Drawing selection Drawing 8

(L)

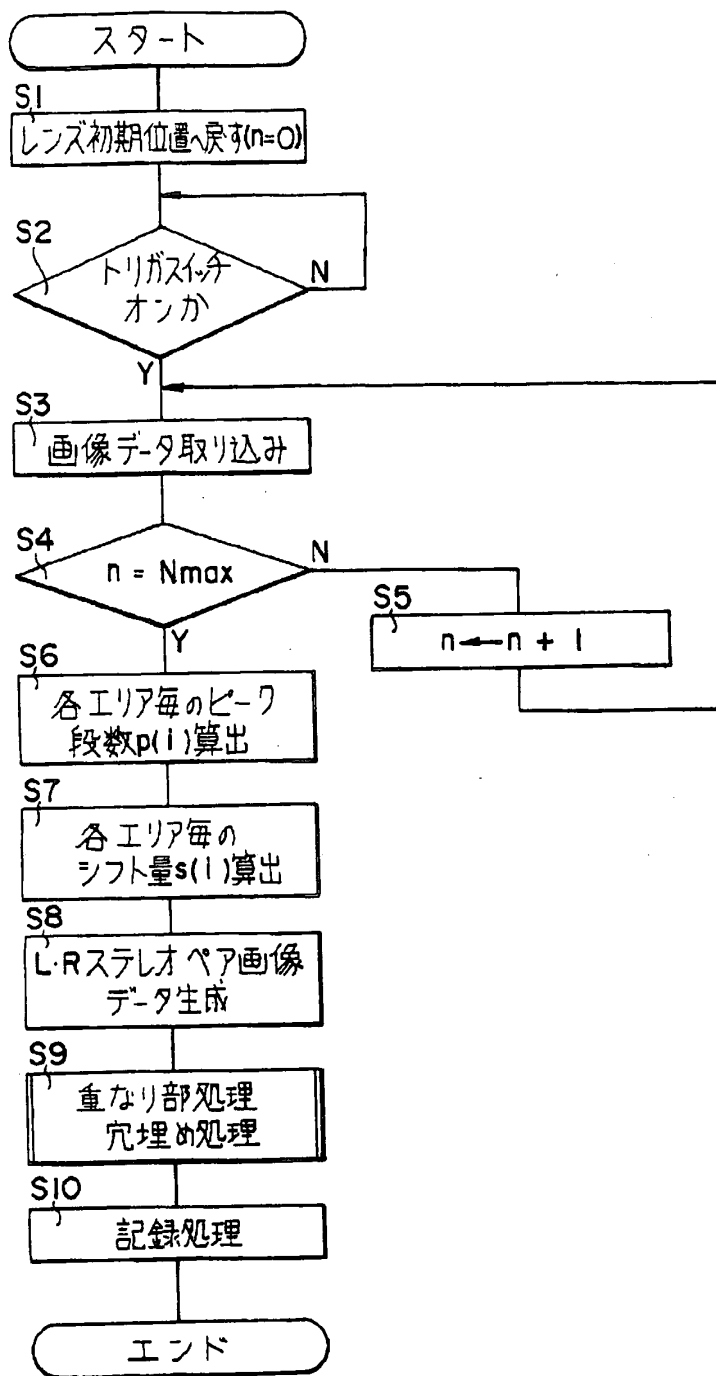


(R)



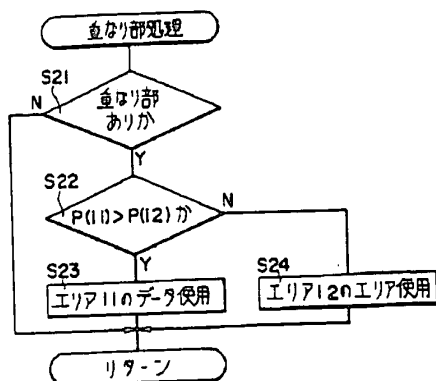
[Translation done.]

Drawing selection Drawing 9



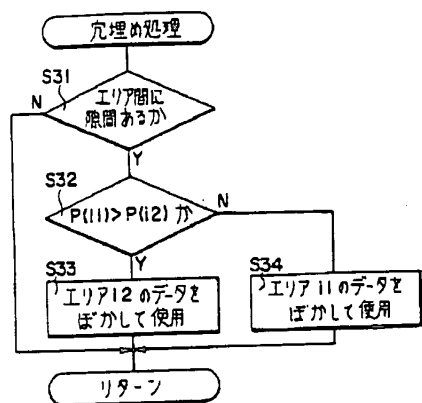
[Translation done.]

Drawing selection Drawing 10



[Translation done.]

Drawing selection Drawing 11



[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-7373

(43)公開日 平成5年(1993)1月14日

(51)Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 13/02		8839-5C		
5/225		Z 9187-5C		
5/232		A 9187-5C		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-5929

(22)出願日 平成3年(1991)1月22日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 吉田 英明

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

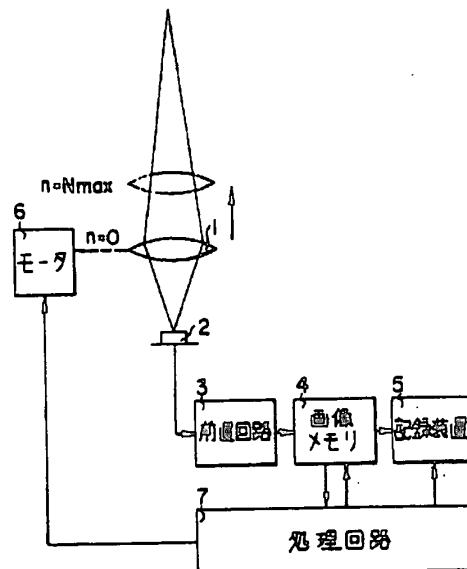
(74)代理人 弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】 立体電子スチルカメラ

(57)【要約】

【目的】従来の立体カメラのように2眼式の光学系を必要とせず、従って、大型化することなく、また、超音波等による広域の測距装置等も必要とせず、従来の1眼式電子スチルカメラの光学系をそのまま利用することも可能となる立体電子スチルカメラを提供するにある。

【構成】モータ6により駆動されるフォーカシングレンズ1と、CCD2と、前記回路3と、画像データ用メモリ4と、画像記録装置5と、処理回路7とによって構成される。処理回路7により各駆動段数毎の画像データから各分割領域毎の最適合焦位置を算出し、その合焦位置データからステレオペア画像生成のためのシフト量を算出し、立体画像データを生成するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】フォーカシングレンズを所定区間に亘ってスキャンニングさせたときの当該被写界内に設定された複数の分割領域の合焦度合いを表す各データをフォーカシングレンズの位置に関する値として得る合焦データ検出手段と、上記各分割領域毎に、上記合焦データ検出手段により得られるそれぞれのデータのうち最適合焦状態に対応する最適合焦位置データを、各識別する最適合焦位置識別手段と、上記各分割領域毎に、上記最適合焦位置識別手段により識別された最適合焦位置データに基づいて立体画像を再現するための所要の再現位置シフト量をそれぞれ算出するシフト量算出手段と、上記各分割領域毎に、上記シフト量算出手段により得た所要の再現位置シフト量に対応した記録を行うための信号処理を施す記録信号シフト手段と、を具備してなることを特徴とする立体電子スチルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は立体電子スチルカメラ、詳しくは、スチルカメラにおいて被写体距離情報に基づいて立体画像表示のための画像を得ることのできる立体電子スチルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から立体画像カメラ、あるいは、立体画像表示装置に関しては数多くの提案がなされている。例えば、特開昭50-23740号公報に開示の図形認識装置は、2台のカメラで被写体を撮影して左眼と右眼による視差が左右にシフトされたものの再生画像、即ち、ステレオペアの画像を得るようにしたものである。なお、このステレオペアの画像を立体画像として観察するには、周知のように再生画面に同期して駆動される液晶眼鏡等が用いられる。

【0003】また、特公昭55-36240号公報に開示の立体画像表示装置は、平面画像情報と奥行き情報を組み合わせて立体画像情報を得るようにした立体画像表示装置である。この装置における奥行き情報は2台のカメラで撮影した画像情報からその信号の相互間の相関を求めて算出してもよく、また、超音波もしくは電波等による高度測定手段を利用して得るようにしても良い。

【0004】また、その他の立体画像表示装置としては、ホログラムを利用したものもあるが、この方式は現在のところではまだ高価な装置であって本発明の電子カメラ等のものの技術範囲の領域からは外れる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】立体像の撮影装置として上記特開昭50-23740号公報に開示の図形認識装置では2台のカメラを使用する必要があり、スペースや、コスト上の問題がある。また、2眼の撮影レンズを持ったカメラにより、同様にステレオペアの画像を撮影することも可能であるが、やはり、2系統の光学系を有

することからカメラの体格が大きくなり、取扱い、また、コスト的にも難点がある。

【0006】また、特公昭55-36240号公報に開示の立体画像表示装置は、立体画像情報の送信については有効なものであるが、奥行き情報を得るための手段に問題がある。即ち、上述のように2台のカメラ、あるいは、2眼式のカメラで撮影したデータをもとに奥行き情報を得るような手段では撮影装置も、演算装置も煩雑すぎて適切なものとはいえない。また、他の奥行き情報を得る手段として、超音波やレーザ光等を用いて被写体距離を測定することが考えられる。しかし、その測定は被写体の全域にわたって行われる必要があり、質の良い立体画像を得ることは難しい。

【0007】本発明の目的は、上述の不具合を解決するためになされたものであり、フォーカシングレンズのスキャンニングにより最適合焦位置データを得て、そのデータに基づいて、立体画像表示の画像を得るようにして、従来のもののように2眼式の光学系を必要とせず、従って、大型化することなく、また、超音波等による広域の測距装置等も必要とせず、従来の1眼式スチルカメラの光学系をそのまま利用することも可能である低価格の立体電子スチルカメラを提供するにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の立体電子スチルカメラは、フォーカシングレンズを所定区間に亘ってスキャンニングさせたときの当該被写界内に設定された複数の分割領域の合焦度合いを表す各データをフォーカシングレンズの位置に関する値として得る合焦データ検出手段と、上記各分割領域毎に上記合焦データ検出手段により得られる、それぞれのデータのうち最適合焦状態に対応する最適合焦位置データを、各識別する最適合焦位置識別手段により識別された最適合焦位置データに基づいて立体画像を再現するための所要の再現位置シフト量をそれぞれ算出するシフト量算出手段と、上記各分割領域毎に上記シフト量算出手段により得た所要の再現位置シフト量に対応した記録を行うための信号処理を施す記録信号シフト手段とを具備してなることを特徴とする。

【0009】

【作用】上記各分割領域毎に上記最適合焦位置識別手段により識別された最適合焦位置データに基づいて、所要の再現位置シフト量をそれぞれ算出し、所要の再現位置シフト量に対応して記録された立体画像表示用の画像記録を行うための信号を得る。

【0010】

【実施例】以下図示の実施例に基づいて本発明を説明する。図1は、本発明の立体電子スチルカメラの主要ブロック構成図である。本カメラは、フォーカシングレンズのスキャンニングにより被写体の各分割領域の最適合焦位置情報を得て、その情報に基づいて立体再現位置シフト

を算出し、更に、そのシフト量によってステレオペアの画像を生成するものであって、まず、フォーカシングレンズ1が、処理回路7にコントロールされるモータ6によって繰り出される。その繰り出し範囲は無限遠位置（パルスモータ等の駆動段数 $n=0$ ）から至近位置（パルスモータ等の駆動段数 $n=N_{max}$ ）までとする。

【0011】フォーカシングレンズ1より入射した被写体光はイメージャであるCCD2上で結像し撮像信号として前置回路3に出力される。この前置回路3において、サンプルホールド、プロセス、増幅等の処理がなされたあと、更に、A/D変換処理され、デジタル化映像信号として画像メモリ4に一旦記憶される。そして、処理回路7により上記画像データに基づいて被写体像の各分割領域に対する最適合焦位置が検出され、処理回路内のバッファメモリに記憶される。

【0012】そして、上記合焦位置データに基づいて、指定の撮影画像に対する左右の眼の視差の量を示すステレオペア画像用シフト量が演算される。更に、そのシフト量に基づいて、各画素のメモリ上のアドレスを変更しステレオペア画像（図8参照）のデータが生成される。このステレオペア画像データはD/A変換されて、磁気記録装置5のフロッピディスクに書き込まれる。

【0013】なお、この記録は、デジタル信号のまま、固体メモリ記録装置のメモリカードに書き込むようにしても良い。また、上記ステレオペアの画像データは、1つの映像に対してL画像データとR画像データがあり、例えば、フロッピディスクに記録する場合であれば、フィールド記録データに対しては1トラック目にL画像を、2トラック目にR画像をそれぞれ記録するとよい。そして、フレーム記録データに対しては1、2トラック目にL画像を、3、4トラック目にR画像をそれぞれ記録するようにすれば良い。また、上記ステレオペア画像のほかシフト量の移動がなされていない原画像（図7参照）のデータも後続するトラック等に記録することも可能である。この現画像は、例えば、レンズ1で撮影された画像であって、中央部にピントがあっているような1枚の画像が相当する。

【0014】次に、上記被写体像の分割領域を具体的に説明する。図2はCCD2で取り込まれた画像G枠を示

し、それを格子状に細分化したものである。その1つの領域を分割領域（エリア i, j ）とする。この分割領域は立体画像の分解能上は可能な限り細分化された方がよいが、あまり小さくすると被写体の僅かな動きによってデータが変動するなどの不具合が生じる。また、後述する合焦検出や処理速度またメモリ容量等にも影響を与えるのでそれらの条件から適正な面積が定められる。なお、図2に示されるように、分割領域のエリア i, j は、それぞれ処理回路7の所定の順次のメモリアドレス A_i, A_j 等に対応し、各合焦位置の段数データはそれらのアドレスに書き込まれる。

【0015】上記各分割領域の最適合焦位置の検出は、フォーカシングレンズ1の繰り出しに伴って得られる画像メモリデータのうち、当該分割領域に対応するデータをデジタル高域バンドパスフィルタを通して高域成分であるコントラスト情報、即ち、コントラスト値を抽出する。そして、そのコントラスト値を参照して合焦位置であると判断される上記レンズ駆動段数を上記最適合焦位置とする。図3はレンズ繰り出し駆動段数 n に対するエリア i, j のコントラスト値の変化を示したものである。本図に示されるようにエリア i に対しては駆動段数 $p(i)$ で最適合焦状態（コントラスト値がピークを示す）になることを示し、エリア j に対しては駆動段数 $p(j)$ で最適合焦状態になることを示している。画枠Gのすべてのエリアに対して最適合焦駆動段数は検出され、後述するシフト量の演算に用いられる。

【0016】続いて、処理回路7により検出された上記の分割領域である各エリア i の最適合焦駆動段数、即ち、コントラスト値ピーク段数 $p(i)$ に基づいて左右の眼による視差、即ち、ステレオペア画像を生成するためのシフト量を算出する必要がある。図4は、左右の眼の位置と立体画像を生成しようとする画枠平面Fの位置の関係を示した図であり、距離 l_0 は、眼と画枠平面Fの間隔を示している。

【0017】上記駆動段数は、被写体距離のディオブタスケールによる表示と比例する関係を有している。従って、エリア i のシフト量 $S(i)$ はコントラスト値ピーク段数との1次式で示される。即ち、

$$s(i) = k \{ p(i) - P_0 \} \dots\dots\dots (1)$$

となる。ここで、 k は、立体感を与える係数であって、人間の眼の機能によって定められ、 $k \geq 0$ とする。また、 P_0 は、上記距離 l_0 に対応するレンズ駆動段数を示す。なお、AF（オートフォーカス）の検出精度も被写体距離のディオブタに比例するのでシフト量が（1）式で示めされることは都合がよい。また、上記（1）式により、ステレオペア画面のL画像ではシフト量 $s(i)$ だけ右側にシフトされ、R画像ではシフト量 $s(i)$ だけ左側にシフトされる。但し、符号が一になった場合は上記とは逆方向にシフトされる。また、式

（1）より解るように、画枠平面上にある被写体のシフト量は0となる。

【0018】次に、本実施例のカメラの立体画像データ生成処理動作につき図9のフローチャートに基づいて説明する。まず、ステップS1においてフォーカシングレンズ1を初期位置（駆動動作 $n=0$ ）に戻す。続いて、トリガスイッチのオン動作の待ち状態となる（ステップS2）。トリガスイッチオンによりモータ6を所定の段数づつ駆動して、画像データの取り込みを開始する（ステップS3）。そして、段数 n が至近距離の段数 N_{max}

になるまで続行する(ステップS4、5)。駆動段数が N_{\max} に到達した時点でステップS6に進む。なお、このステップS1からステップS5までの処理が合焦データ検出手段による処理である。

【0019】ステップS6において、上記の画像データに基づいて各エリア毎の前記ピーク段数 $p(i)$ を算出する(ステップS6)。なお、このステップが最適合焦位置識別手段による処理である。

【0020】続いて、上記各段数 $p(i)$ に基づいて、ステレオペア画像のためのエリア毎のシフト量 $s(i)$ を前記(1)式により算出する(ステップS7)。なお、このステップがシフト量算出手段による処理となる。

【0021】続いて、フォーカシングレンズ1により撮影された1つの画像データに対して上記各シフト量 $s(i)$ だけ撮影情報(色・明るさ等)を持つ各画素データをシフトさせ、LおよびRのステレオペア画像データを生成する(ステップS8)。上記LおよびR画像において対称シフト位置となる。このステップの処理が記録信号シフト手段の処理である。

【0022】そして、ステップS9において、後述する重なり部の処理と穴埋め処理である補正処理のサブルーチンがコールされる。この処理は元の撮影データに対して、LまたはR画像のシフト処理を施したために生じた重なり部分や隙間の部分を修正する処理である。上記の補正処理の後、L、Rのステレオペア画像データが記録装置5に転送、記録されて本処理を終了する。図8は、上記のデータ処理により生成されたL、Rのステレオペア画像の一例を示す。図7はシフトする前のモノキュラ画像を示している。図7の被写体のうち被写体Aは近距離、Bは中距離、Cは遠距離とする。

【0023】図10は、上記ステップS9でコールされる重なり部処理のサブルーチンを示す。この重なり部Dは、シフト処理の結果、例えば、図5に示されるように、エリアi1とi2がLまたは、R画面上で重なってしまった部分をいう。なお、このように重なり部分Dが生じる主な原因としては、L、R画像は実際の撮影レンズ位置から左あるいは右にシフトした位置から見た像に変換される像であって、仮想的に視線が反れて当該被写体が陰になって見えなくなってしまう筈の部分(重なり部D)が生じるためである。従って、この重なり部分を補正するには、重なり部を近い方の被写体の画像データを用いて補正するとより違和感のない補正がなされる。

【0024】そこで、本サブルーチンにおいてはステップS21でシフトされた画像データ上で重なり部があるかどうかの判別が行われる。重なり部があれば本サブルーチンを抜ける。重なり部がある場合ステップS22に進み、当該するエリアi1、i2のピーク段数 $p(i1)$ 、 $p(i2)$ の値の比較を行う。

【0025】そして、段数 $p(i1)$ の方が段数 $p(i$

2)より大ききかった場合、即ち、エリアi1の位置が、より手前にあった場合はステップS23に進み、該重なり部の画像データとしてエリアi1の画像データを用いる。しかし、逆に、段数 $p(i2)$ の方が段数 $p(i1)$ より大ききかった場合、即ち、エリアi2の位置が、手前にあった場合はステップS24に進み、該重なり部の画像データとしてエリアi2の画像データを用いる。この処理を全画像データの重なり部に対して行い、本サブルーチンからリターンする。

【0026】図11は、上記ステップS9でコールされる穴埋め部処理のサブルーチンを示す。この穴埋め処理はシフト処理によって生じたエリア間の隙間を補正する処理である。この隙間部Eは、シフト処理の結果、例えば、図6に示されるように、エリアi1とi2がLまたはR画面上で離間してしまったために生じたものである。なお、このように隙間部が生じる主な原因としては、L、R画像は実際の撮影レンズ位置から左あるいは右にシフトした位置から見た像に変換される像であって、仮想的に被写体の値が後ろに視線がまわり、レンズ1からは見えない部分が隙間として生じるためである。従って、この隙間部を補正するには、隙間部を遠い方のエリアの被写体の画像データを用いて補正するとより違和感のない補正がなされる。

【0027】そこで、本サブルーチンにおいてはステップS31でシフトされた画像データ上で隙間部があるかどうかの判別が行われる。隙間の部分があれば本サブルーチンを抜ける。隙間部がある場合ステップS32に進み、当該するエリアi1、i2のピーク段数 $p(i1)$ 、 $p(i2)$ の値の比較を行う。

【0028】そして、段数 $p(i1)$ の方が段数 $p(i2)$ より大ききかった場合、即ち、エリアi1の位置が、より手前にあった場合はステップS33に進み、該隙間部の画像データとしてエリアi2の画像データとその近傍の画像データとをばかして用いる。しかし、逆に、段数 $p(i2)$ の方が段数 $p(i1)$ より大ききかった場合、即ち、エリアi2の位置が、より手前にあった場合はステップS34に進み、該隙間部の画像データとしてエリアi1の画像データとその近傍の画像データとをばかして補正值として用いる。この処理を全画像データの隙間のある部分に対して行い本サブルーチンからリターンする。なお、上記の補正は、エリアiのデータのみではなく、その前後の画像データを用いるか、あるいは、グレースで補正してもよい。

【0029】ところで、上記サブルーチンにおけるステップS22、S32の判別処理において、ピーク段数 $p(i1)$ 、 $p(i2)$ の値が等しくなることはない。その理由は、重なり、あるいは、隙間はエリアの被写体距離の違いにより生ずるものであるからである。

【0030】また、上記メインルーチンのステップS3、4においては各段数の画像データをすべて取り込む

必要があり、メモリ容量的に不利になる。この問題は、本出願人が先に出願した特願平 2-269490 号に示される技術により解決することができる。即ち、必要な情報のみを残して、残りのデータはクリアしてしまうようにすればメモリを大幅に節約することができる。

【0031】また、コントラスト情報を取り込むためのレンズ駆動段数の数はメモリ容量、処理時間等によって妥当な段数を設定する必要がある。また、上記の実施例においてはステレオペア画像の画像データを生成するための元の撮影画像として中央部にピントがあった 1 つの画像データを用いたが、すべての駆動段数の撮影画像から各エリアに対してピントの合ったエリアの画像データのみを抽出して、ステレオペア画像を生成するようにすれば、焦点深度が無限に深いステレオペア画像が得られることになる。

【0032】

【発明の効果】 上述のように本発明の立体電子スチルカメラは、フォーカシングレンズのスキヤニングにより最適合焦位置データを得て、そのデータに基づいて、立体画像表示の画像を得るようにしたので、本発明のものは、従来の立体カメラのように 2 眼式の光学系を必要とせず、従って、大型化することなく、また、超音波等による広域の測距装置等も必要とせず、従来の 1 眼式電子スチルカメラの光学系をそのまま利用することも可能であって、コンパクトであって、低価格であるなど顕著な効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例を示す立体電子スチルカメラの主要ブロック構成図。

【図 2】 上記図 1 の電子スチルカメラにおける取り込み

画像のエリア分割状態を示す図。

【図 3】 上記図 2 に示されるエリアのコントラスト値の変化を示す図

【図 4】 上記図 1 の電子スチルカメラにおける两眼と画枠平面間の距離を示す図。

【図 5】 上記図 1 の電子スチルカメラにおける分割領域エリアのシフト処理に伴ない重なり部が生じたときの図。

【図 6】 上記図 1 の電子スチルカメラにおける分割領域エリアのシフト処理に伴ない隙間部が生じたときの図。

【図 7】 上記図 1 の電子スチルカメラにおける直接レンズで撮影したコントラスト値ピーク時の画像。

【図 8】 上記図 7 の画像をシフト処理して得られた L、R のステレオペアの画像を示す。

【図 9】 上記電子スチルカメラにおける立体画像処理のフローチャート。

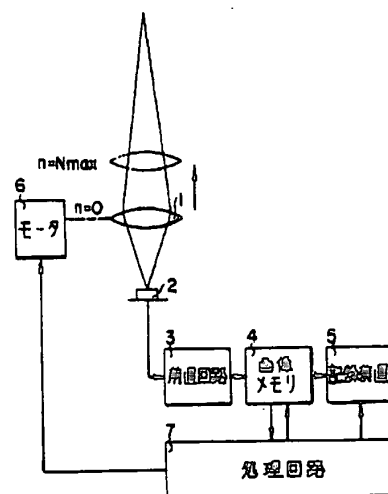
【図 10】 上記図 9 に示される立体画像処理でコールされる重なり部処理のフローチャート。

【図 11】 上記図 9 に示される立体画像処理でコールされる穴埋め処理のフローチャート。

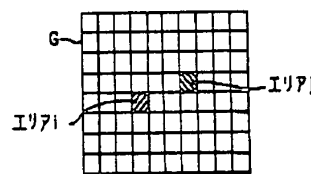
【符号の説明】

- 1フォーカシングレンズ
ステップ S1 ~ S5合焦データ検出手段による処理
ステップ S6最適合焦位置識別手段による処理
ステップ S7シフト量算出手段による処理
ステップ S8記録信号シフト手段による処理

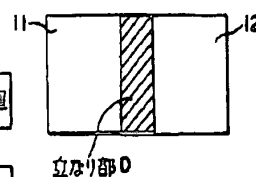
【図 1】



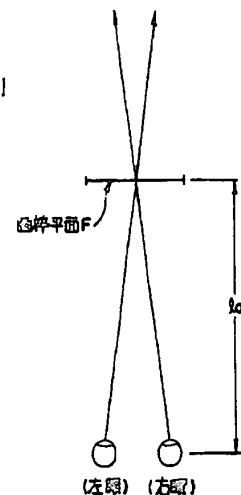
【図 2】



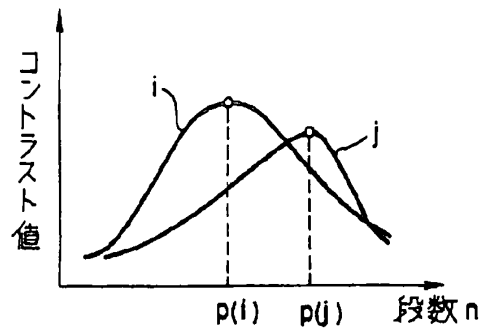
【図 5】



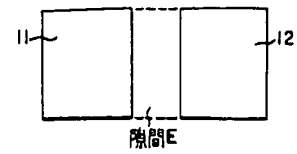
【図 4】



【図3】



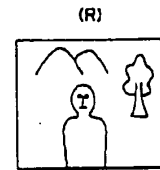
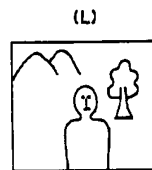
【図6】



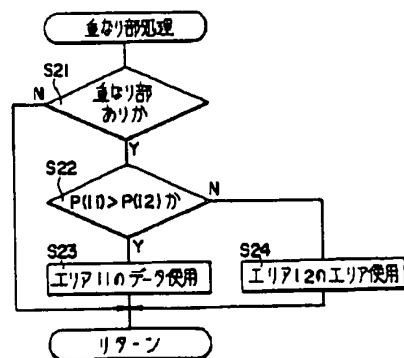
【図7】



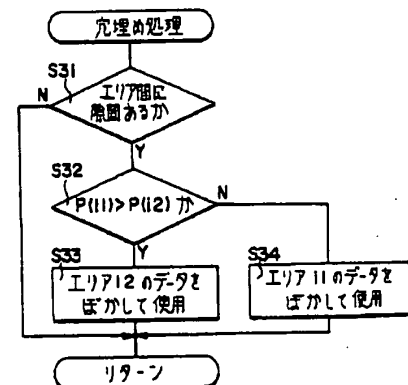
【図8】



【図10】



【図11】



〔図 9〕

